

目的別テーマ：新規繊維製品の生産

15年度研究テーマ

15-6-5 : 3D ビジョンを利用した繊維生産技術に関する研究

ABSTRACT

*There are many valuable silk-related skills in Japan that must be preserved and passed on to the next generation. However, some of them have already become almost extinct because of the shortage of skilled workers. This research is aimed at making a software system for learning those traditional skills by using 3-D vision technology. We measured skilled workers' motions by using the Motion Cap System and analysed them.*

研究目的

繊維産業が新しい方向へ向かう中で、日本の伝統的な繊維製造技術に携る技術者がいなくなり、その技術が失われつつある。特に、絹関連産業においては、この傾向が著しい。こうした技術の中には、新しい創造的な技術への足がかりを与えてくれると思われるものが少なくない。そこで、本研究では、繊維製造に関わる熟練技術者の作業をモーションキャプチャーにより測定し、その動きを統計的に解析するとともに、アニメーションにより三次元CGで再現し、技術を次の世代に伝えるためのシステム作りを行う。特に、日本古来の貴重な織物技術が現在でも守り伝えられている結城紬に焦点をあて、その製作過程の特性を数量的に把握することで、技術のポイントを明らかにした後、三次元グラフィックスを利用した結城紬技術学習システムを開発し、伝統技術後継者の育成に役立てる。また、製品である結城紬の特性について各種の測定と解析を行い数理科学的な立場からその特性を明らかにすることを目的とする。

一年間の研究内容と成果

結城紬製造の主要工程(1)真綿かけ(2)糸つむぎ(3)管まき(4)糸あげ(5)機延べ(6)図案作成(5)拵括り(6)染色(7)糊つけ(8)箆通し(9)機巻き(10)機織りのうち、二つの工程(2)糸つむぎと(10)機織りに注目し、その特性を明らかにすることを試みた。茨城県工業技術センター繊維工業指導所に研究協力をお願いし、指導員と研修者の機織り作業をモーションキャプチャーシステムにより測定し、データの統計的解析を行った。作業者の体に付けたマーカーの動きに注目し、動きを表わす三次元データを用いて、位置間の相関および主成分分析により作業特性の抽出を試みた。また、作業者の動きを三次元グラフィックスで表示するソフトウェアの解析を試みた。その結果、作業者の特徴として、動きの少ない胴体に対して、両手首と肘が広範囲に動くことが確認できた。また、作業姿勢では、身体の前傾角度と箆の位置、杼打ち時の手首位置の相関が、熟練者の場合、初心者よりかなり大きいことが明らかになった。これは熟練者の場合、余分な体の動きが少なく、安定した状態で作業を行うためと考えられた。また、杼打ちの時、熟練者は、初心者に比べ、足の力をうまく利用し、手首、肘を十分に使って打ち込んでいる特徴が見られた。さらに、3回の連続した動作によって行われる杼打ちこみ工程について、解析した結果、杼打ちこみの速度(Fig.1)については、初心者は「杼打ち1」と「杼打ち2」「杼打ち3」の間の差が大きいことが明らかになった。

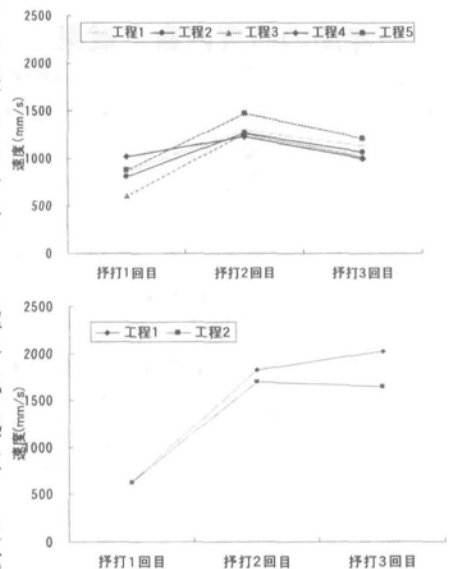


Fig. 1 杼打ちの速度  
(上：熟練者、下：初心者)

展望

この研究をさらに進め、熟練技術者のノウハウを抽出し、それをもとに三次元グラフィックスを用いた技術習得のソフトウェア開発へ展開できる可能性がある。デジタル技術を巧みに生かした技術の伝承方法を模索することで、伝統技術の後継者養成に役立てることができると考えられる。